



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(21) Anmeldenummer: 92118671.4

(51) Int. Cl.⁵: A61F 2/06

(22) Anmeldetag: 31.10.92

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
11.05.94 Patentblatt 94/19

(71) Anmelder: SCHNEIDER (EUROPE) AG
Ackerstrasse 6
CH-8180 Bülach(CH)

(64) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE ES FR GB IE IT LI NL SE

(72) Erfinder: Braunschweiler, Reto
Sägeweg 3
Ch-8405 Winterthur(CH)
Erfinder: Bachmann, Michel
Ch. de Orio
CH-1032 Romanel(CH)

(74) Vertreter: Rottmann, Maximilian R.
c/o Rottmann, Zimmermann + Partner AG
Glattalstrasse 37
CH-8052 Zürich (CH)

(54) Vorrichtung zum Implantieren von selbstexpandierenden Endoprothesen.

(57) Eine Vorrichtung zum Implantieren von Endoprothesen (1) weist im wesentlichen einen äusseren rohrförmigen Körper (2), sowie ein darin angeordnetes, langgestrecktes Kernelement (3) auf. Zum Betätigen der Vorrichtung verfügen das Kernelement (3) sowie der rohrförmige Körper (2) an ihren proximalen Enden jeweils über Handgriffe (5, 6). Um zwischen der Endoprothese (1) und dem Kernelement (3) eine Formschlussverbindung herzustellen, weist das Kernelement (3) einen Bereich (10) auf, in welchen ein mit der inneren Form der Endoprothese (3)

korrespondierendes Relief eingelassen ist. Dadurch entstehen zwischen der zusammengeklappt eingeschlossenen Endoprothese (1) und dem Kernelement (3) eine Vielzahl von Formschlusseingriffsstellen. Eine solche Ausgestaltung der Vorrichtung erlaubt teilweise freigesetzte Endoprothesen (1) durch Verschieben des rohrförmigen Körpers (2) wieder zusammenzufalten, um die Endoprothese (1) umzupositionieren. Durch eine solchermassen ausgestaltete Prägung des Kernelements (3) wird ausserdem eine sichere und zuverlässige Funktionsweise erreicht.

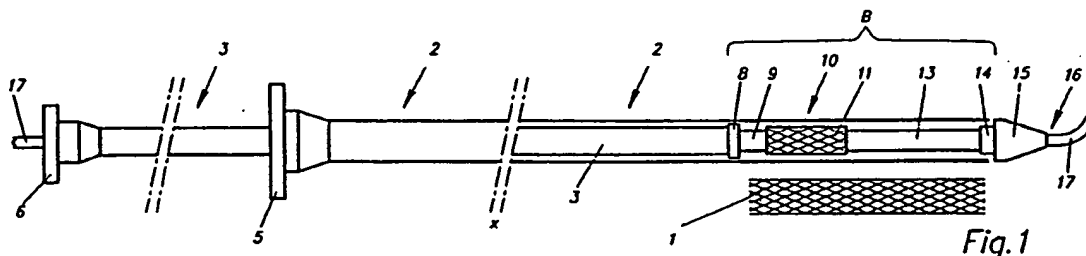


Fig. 1

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Implantieren von selbstexpandierenden Endoprothesen nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Endoprothesen der gattungsgemässen Art können beispielsweise in Venen, Gallen- oder Harnwegen zur Erhaltung der Durchgängigkeit eingebracht werden. Auch werden sie zur Verhütung von Rezidivstenosen im Sinne eines elastischen Recoillings oder einer narbigen Konstriktion nach durchgeführter Ballondilatation von Arterien eingesetzt.

Bei den meisten bekannten Vorrichtungen ist die achsiale Länge der Endoprothese im zusammengefalteten Zustand wesentlich grösser als im aufgeweiteten Zustand. Daher ist die Positionierung in Gefässen und dergleichen relativ schwierig, da die genaue Länge und Lage der Endoprothese erst nach deren Entfaltung ersichtlich ist. Bei den meisten bekannten Vorrichtungen können die Endoprothesen durch eine Relativbewegung zwischen dem rohrförmigen Körper und dem Kernelement freigesetzt werden.

Allen heute auf dem Markt erhältlichen Vorrichtungen ist jedoch gemeinsam, dass die Endoprothese, sobald sie teilweise freigesetzt ist, nicht mehr zurückgefaltet werden kann. Das bedeutet, dass, sobald die Endoprothese auch nur ein kleines Stück freigegeben ist, die Vorrichtung nur noch aus dem Körper entfernt werden kann, indem die Endoprothese ganz freigesetzt und im Körper zurückgelassen wird. Sobald die Endoprothese teilweise freigesetzt ist, kann sie ausserdem nur noch proximal gezogen, jedoch nicht gestossen werden, da die Endoprothese beim Stossen mit ihrem distalen und aufgeweiteten Ende das Gefäss, in das sie eingebracht werden soll, unweigerlich verletzen würde. Auch die Form der Endoprothese würde durch diese Krafteinwirkung beeinträchtigt; sie würde gestaucht werden und ihre Stützelemente würden knicken.

Wenn beim Freigeben und Entfalten der Endoprothese festgestellt wird, dass die Endlage nicht mit der gewünschten Position in Übereinstimmung kommen wird, sollte somit die Möglichkeit bestehen, die Endoprothese nach dem teilweisen Freigeben auch wieder in die Vorrichtung hineinzuziehen, damit sie im zusammengefalteten Zustand entsprechend neu positioniert werden kann.

Im DE-GBM G 90 10 130.8 ist eine solche, als Instrument zum Anbringen eines selbst-expandierenden Aufweitimplantats bezeichnete Vorrichtung umschrieben.

Diese Vorrichtung besteht im wesentlichen aus einer äusseren Hülse, in welcher axial ein hohler Kern liegt. Am distalen Ende weist der Kern einen stufig erhöhten Durchmesser auf, wobei das distale Ende des Kerns auf das distale Ende der Hülse trifft. Um den Kern ist an seinem distalen Ende ein Greifglied angeordnet, das lösbar ein selbstexpan-

dierendes Aufweitimplantat festhält. Um eine Reibschlussverbindung zwischen dem Kern bzw. dem Greifglied und der Aufweit-Prothese herzustellen, besteht das Greifglied aus einem Material mit hoher Reibung. Eine weitere Ausführungsform sieht zudem noch eine Beschichtung des Greifgliedes mit einem Mittel zum lösaren Ankleben des Aufweitimplantats vor.

Nachteilig bei dieser Vorrichtung ist, dass die äussere Hülse das Aufweitimplantat eng umschliessen muss, damit wie vorgeschlagen eine Reibschlussverbindung zwischen dem Greifglied und dem selbstexpandierenden Aufweitimplantat gewährleistet ist. Dadurch entsteht bei einer Relativverschiebung zwischen dem Kern und der äusseren Hülse, natürlich auch zwischen dem Aufweitimplantat und der Innenwand der äusseren Hülse, eine hohe Reibung, so dass dadurch die aufzuwendenden Kräfte zum Freigeben des Aufweitimplantats bzw. zum Zurückziehen desselben gross sind. Im weiteren besteht die Gefahr, dass durch die relativ hohen aufzuwendenden Kräfte die Zuverlässigkeit in Mitleidenschaft gezogen respektive eine genaue Positionierung entsprechend erschwert wird, weil zu der Reibung zwischen Aufweitimplantat und äusserer Hülse noch die Reibung des Kerns an der äusseren Hülse auf der ganzen restlichen Länge der Vorrichtung hinzukommt. Ausserdem muss ein hoher Aufwand getrieben werden, um durch Gestaltung der entsprechenden Reibbeiwerte sicherzustellen, dass die Relativbewegung tatsächlich wie beabsichtigt zwischen Aufweitimplantat und äusserer Hülse stattfindet, obwohl dort die Normalkraft auf die Reibflächen um den Betrag der Expansionskraft des Aufweitimplantats höher liegt als die Normalkraft zwischen Kern und Aufweitimplantat.

Entscheidend ist, dass bei dieser Vorrichtung zur Erzielung einer ganz bestimmten Reibung zwischen Kern und Aufweitimplantat auch eine ebenfalls entsprechend genau bestimmte Normalkraft erforderlich ist. Die Grösse der Normalkraft ist in diesem Fall festgelegt durch die Elastizität der äusseren Hülse, die Elastizität des Aufweitimplantats und die Elastizität des Kerns auf der einen Seite und durch die Abmessungen des Innendurchmessers der äusseren Hülse, die Abmessung der Wandstärke des Aufweitimplantats und die Abmessung des Aussendurchmessers des Kerns auf der anderen Seite. Ausserdem bestimmt noch die Expansionskraft des Aufweitimplantats die Grösse der Normalkraft; sie wirkt der Normalkraft entgegen. Die notwendige Normalkraft muss, um eine bestimmte Reibkraft zu erzeugen, recht genau eingehalten werden; andererseits reagiert die Normalkraft jedoch sehr empfindlich auf die angegebenen Bestimmungsfaktoren. Eine Serienfertigung dieser Vorrichtung bereitet daher grosse Schwierigkeiten.

Die im erwähnten GBM im weiteren vorgeschlagene Beschichtung des Greifglieds mit einem Mittel zum lösbaren Ankleben des Aufweitimplantats bringt die Gefahr mit sich, dass sich das Aufweitimplantat, insbesondere bei längerer Lagerung, nach dem Zurückziehen der äusseren Hülle nicht mehr von selbst aufweitet, da es eine zu geringe Öffnungskraft besitzt, oder dass sich die Klebeschicht mit der Zeit chemisch verändert und dadurch die angestrebte Reibschlussverbindung nicht mehr gewährleistet ist. Schwierigkeiten bereitet auch das Anbringen der Klebeschicht, es muss auf jeden Fall verhindert werden, dass die Klebeschicht zwischen Elemente des Aufweitimplantats gelangt, die sich beim Expandieren des Implantats gegeneinander bewegen müssen. Wieder lösbare Klebemittel erzielen ihre Eigenschaften dadurch, dass sie ständig gewisse Flieseigenschaften bewahren; sie härten nicht aus. Es besteht damit die Gefahr, dass ursprünglich richtig angebrachte Klebemittel im Laufe der Lagerzeit der Vorrichtung zu Fliesen beginnen und das Aufweitimplantat verkleben.

Eine andere Ausführungsform des GBM sieht vor, die Oberfläche des Greifgliedes mit einer aufgerauhten Oberfläche zu versehen. Bei einer aufgerauhten Oberfläche besteht jedoch die Gefahr, dass das Aufweitimplantat verformt wird und dadurch in seiner Form, insbesondere im aufgeweiteten Zustand, beeinträchtigt wird.

Generell ist festzuhalten, dass durch Ausführungsformen, wie sie im erwähnten GBM vorgeschlagen werden, eine sichere Funktionsweise nicht in allen Fällen erreicht werden kann, da bei der Herstellung der Aufweitimplantate und insbesondere auch bei der Art des Zusammenpressens mit grossen Toleranzen bezüglich der Masshaltigkeit und der Aufweitungskraft gerechnet werden muss.

Es ist daher die Aufgabe der Erfindung, eine einfache Vorrichtung zum Implantieren und Zurückfalten von Endoprothesen zu schaffen, bei welcher gegenüber Vorrichtungen, die keine Zurückfaltung der Endoprothese erlauben, die Bedienungskraft nicht erhöht und die freie und unverformte Entfaltung der Endoprothese nicht beeinträchtigt ist, welche leicht und ohne grossen Aufwand herstellbar ist, welche eine sichere Funktionsweise auch nach langer Lagerung gewährleistet, und bei welcher auch gewisse unvermeidliche Herstellungstoleranzen der Endoprothesen keinen nachteiligen Einfluss auf eine sichere Funktionsweise haben, insbesondere beim Freigeben und beim Zurückfalten der Endoprothese.

Eine weitere Aufgabe der Erfindung besteht darin, ein Verfahren zum Anbringen einer Prägung an einer solchen Vorrichtung zu schaffen, durch welches die Prägung auf einfache Art und Weise angebracht werden kann.

Diese Aufgaben werden durch die im kennzeichnenden Teil des Anspruchs 1 beschriebene Vorrichtung sowie durch das im kennzeichnenden Teil des Anspruchs 16 beschriebene Verfahren gelöst.

Eine solche Ausgestaltung der Endoprothese, bei der das Kernelement ein mit der Struktur der inneren Oberfläche der Endoprothese korrespondierend auf einem Teil seiner Oberfläche angebrachtes Relief aufweist, gewährleistet, dass einerseits die aufzuwendenden Kräfte zum Bewegen des Kernelements relativ zum äusseren Körper gering gehalten werden können, und dass andererseits ein sicheres radiales Ablösen der selbstexpandierenden Endoprothese vom Kernelement auch nach langer Lagerung noch gewährleistet ist. Somit wird durch eine solche Ausgestaltung eine sichere und zuverlässige Funktionsweise erreicht. Auch kann eine solche Endoprothese leicht und ohne grossen Aufwand hergestellt werden.

Eine bevorzugte Ausführungsform der Erfindung sieht vor, dass das auf dem Kernelement angebrachte Relief individuell der Struktur der inneren Oberfläche der Endoprothese angepasst ist. Durch eine solche Ausgestaltung wird sichergestellt, dass eine optimale Formschlussverbindung zwischen dem Kernelement und der Endoprothese erreicht und daher eine höchstmögliche Funktionssicherheit gewährleistet wird. Die einzelnen Formschlusseingriffsstellen sind in diesem Fall in ihrer Lage, Anordnung und Ausbildung einzeln aufeinander abgestimmt.

Bei einem bevorzugten Verfahren ist vorgesehen, die individuell in der Vorrichtung zum Einsatz kommende Endoprothese, zum Ausbilden des Reliefs einzusetzen. Ein solches Verfahren hat den Vorteil, dass selbst grosse Toleranzen bezüglich der Masshaltigkeit der Endoprothese sich nicht nachteilig auf die Funktionssicherheit der Vorrichtung auswirken.

Im folgenden werden zwei Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand von Zeichnungen näher erläutert. In den Zeichnungen zeigen:

Fig.1 Eine Vorrichtung in teilweise geschnittener Ansicht mit separat dargestellter und zusammengefalteter Endoprothese;

Fig.2 Die Vorrichtung in teilweise geschnittener Ansicht mit eingeschlossener Endoprothese;

Fig.3 Einen vergrösserten Querschnitt durch eine erste Ausführungsform der Vorrichtung entlang der Linie A-A in Fig.2;

Fig.3a Einen vergrösserten Querschnitt durch eine zweite Ausführungsform der Vorrichtung entlang der Linie A-A in Fig.2; und

Fig.4 Die Vorrichtung in teilweise geschnittener Ansicht mit teilweise entfalteter Endoprothese.

Die in der Figur 1 dargestellte Vorrichtung zum Implantieren von Endoprothesen 1 weist im wesentlichen einen äusseren rohrförmigen und flexiblen Körper 2 sowie ein langgestrecktes, flexibles Kernelement 3 auf.

Der äussere rohrförmige Körper 2 ist von der Bruchlinie x her bis zu seinem distalen Ende in Längsrichtung aufgeschnitten dargestellt. Am proximalen Ende verfügt der rohrförmige Körper 2 über einen Handgriff 5. Das langgestreckte Kernelement 3 ist im rohrförmigen Körper 2 angeordnet, wobei das Kernelement 3 länger als der rohrförmige Körper 2 ausgebildet ist und am proximalen Ende ebenfalls einen Handgriff 6 besitzt. Gegen das distale Ende hin weist das Kernelement 3 einen Bereich B auf, welcher der Aufnahme der Endoprothese 1 dient. Dieser Bereich B weist am proximalen Ende eine aus strahlungsoptischem Material bestehende Schulter 8 auf. Distal daran anschliessend folgt ein im Durchmesser reduzierter Abschnitt 9. Auf den Abschnitt 9 folgt ein Bereich 10, in welchen ein Relief in Form einer Prägung 11 eingelassen ist und der einen etwas grösseren Durchmesser als der vorhergehende Abschnitt 9 aufweist. Das Relief bzw. die Prägung 11 besitzt eine mit der Struktur der inneren Oberfläche der zusammengefalteten Endoprothese 1 korrespondierende Form. An den Bereich 10 schliesst sich ein Abschnitt 13 an, welcher in etwa den gleichen Durchmesser wie der Abschnitt 9 aufweist. Darauf folgt ein wiederum aus strahlungsoptischem Material bestehender Ring 14, welcher gegenüber dem Abschnitt 13 im Durchmesser etwas grösser ausgebildet ist. Am distalen Ende schliesslich weist das Kernelement 3 eine kegelförmig ausgebildete Spitze 15 auf.

Über die ganze Länge des Kernelements 3 erstreckt sich ein Lumen 16, in welches ein Führungsdraht 17 eingeschoben werden kann. Der besseren Übersichtlichkeit wegen ist die Endoprothese 1 in dieser Darstellung ausserhalb der Vorrichtung und zusammengefoldet dargestellt. Auf diese Art ist die Korrelation zwischen der Form der Prägung 11 und der zusammengefalteten Endoprothese 1 ersichtlich. Aus dieser Darstellung ist auch deutlich zu sehen, dass die Länge des mit der Prägung 11 versehenen Bereichs 10 weniger beträgt als die Länge der Endoprothese, vorzugsweise etwa 10-50% davon. Durch eine solche Länge der Prägung 11 wird die Flexibilität der Vorrichtung im Bereich B der Endoprothese 1, durch die Materialanhäufung und den Formschluss im Prägungsbereich, möglichst wenig beeinträchtigt. Andererseits ist doch eine sichere Formschlussverbindung zwischen der eingeschlossenen Endoprothese 1

und dem Kernelement 3 gewährleistet.

Aus der Fig. 2 ist die Vorrichtung im gebrauchsfertigen Zustand zu sehen. Die Endoprothese 1 ist hierbei zwischen dem Kernelement 3 und dem äusseren rohrförmigen Körper 2 zusammengefoldet eingeschlossen. Die Endoprothese 1 steht dabei mit ihrer inneren Oberfläche mit dem Kernelement 3 über die im Bereich 10 angebrachte Prägung 11 im Eingriff. Die Prägung 11 korrespondiert mit der Struktur der inneren Oberfläche der Endoprothese 1, so dass zwischen dem Bereich 10 des Kernelements 3 und der Endoprothese 1 eine Vielzahl von Formschlusseingriffsstellen gebildet ist. Da die einzelnen Fäden einer Lage der Endoprothese 1 beim Zusammenfallen derselben auseinanderstreben, könnten sich im Bereich des proximalen und distalen Endes der Endoprothese 1 Differenzen in der Lage der Fäden zu der Prägung 11 ergeben. Aus diesem Grund ist es vorteilhaft, zwischen dem die Prägung 11 aufweisenden Bereich 10 und den Enden der Endoprothese 1 Abschnitte 9, 13 auszubilden, welche einen geringeren Durchmesser als der Bereich 10 aufweisen.

In der Fig. 3 ist ein erstes Ausführungsbeispiel der Vorrichtung in einem vergrösserten Querschnitt entlang der Linie A-A in Fig.2 zu sehen. Die Endoprothese 1 ist zwischen dem äusseren rohrförmigen Körper 2 und dem Kernelement 3 eingeschlossen. Der Abstand zwischen dem Aussendurchmesser des Kernelements 3 und dem Innendurchmesser des äusseren rohrförmigen Körpers 2 ist dabei so gewählt, dass die Endoprothese 1 mit ihrer inneren Lage in die durch die Prägung 11 entstehenden Ausnehmungen gedrückt wird. Die Tiefe der Prägung 11 entspricht in etwa 50% der Dicke der inneren Lage des Halbzeugs der Endoprothese 1. Als Halbzeug zur Herstellung der Endoprothese 1 ist in diesem Fall ein dünner Draht eingesetzt. Die gleichen Verhältnisse treten jedoch auf, wenn die Endoprothese 1 beispielsweise aus dünnem Blech ausgestanzt ist oder aus Streifen hergestellt ist. Die angegebene Tiefe der Prägung 11 gewährleistet durch eine Vielzahl von Formschlusseingriffsstellen 20 eine gute Formschlussverbindung zwischen dem Kernelement 3 und der Endoprothese 1 und garantiert ausserdem auch ein sicheres radiales Lösen und Entfalten der freigesetzten Endoprothese 1, weil eine relative Bewegung des Halbzeugslagen zueinander durch die Formschlussverbindung nicht beeinträchtigt wird.

In der Fig. 3a ist ein zweites Ausführungsbeispiel der Vorrichtung in einem vergrösserten Querschnitt entlang der Linie A-A in Fig.2 zu sehen. Das Kernelement 3 weist in diesem Beispiel eine Beschichtung bzw. Ummantelung 3a auf. Der Vorteil einer solchen Beschichtung bzw. Ummantelung 3a ist, dass diese andere Eigenschaften als das Kernelement 3 aufweisen kann. Durch diese Ummante-

lung bzw. Beschichtung 3a lässt sich auch leicht die in diesem Bereich notwendige Durchmesser-
veränderung erzielen. So kann beispielsweise die
thermoplastische Verformbarkeit des Kernelements
3 geringer als diejenige der Beschichtung oder
Ummantelung 3a sein. Durch die Wandstärke der
Beschichtung bzw. Ummantelung 3a kann somit
die Tiefe der auszubildenden Prägung 11 einfach
beeinflusst werden. Die Ummantelung 3a kann z.B.
besonders einfach durch Aufschrumpfen eines
Schrumpfschlauchs hergestellt werden.

Anhand der Fig. 4 wird die Funktionsweise der
Vorrichtung erläutert. Die Endoprothese 1 wird in
bekannter Weise, im zusammengefalteten Zustand
(Fig. 2), mittels der Vorrichtung in einen nur sche-
matisch angedeuteten Körperkanal 22 eingeführt
und soweit vorgeschoben, bis der distale Endbe-
reich B der Vorrichtung mit der eingeschlossenen
Endoprothese 1 an der vorgesehenen Stelle im
Körperkanal 22 positioniert ist. Das Vorschieben
der zusammengefalteten Endoprothese 1 im Kör-
perkanal 22 wird dabei durch bekannte Verfahren
wie etwa die Fluoroskopie überwacht. Durch die im
Bereich der beiden Enden der eingeschlossenen
Endoprothese 1 am Kernelement 3 angebrachten,
strahlungsopaken Ringe 8, 14, ist die Lage der
Endoprothese 1 gut ersichtlich.

Sobald die Endoprothese 1 die voraussichtliche
Endposition eingenommen hat, wird das Kernele-
ment 3 fixiert und die Endoprothese 1 langsam
durch Zurückziehen des äusseren rohrförmigen
Körpers 2 freigesetzt. Dazu dienen die beiden
Handgriffe 5 und 6. Da die Endoprothese 1 selbst-
expandierend ist, beginnt sich diese auf dem frei-
gesetzten Teil zu entfalten und an die Innenwand
des Körperkanals 22 anzulegen. Durch das Entfal-
ten wird die Länge der Endoprothese 1 entspre-
chend verkürzt. Da zwischen der Verkürzung der
Endoprothese 1 und dem Innendurchmesser des
Körperkanals bzw. dem Durchmesser der Endopro-
these 1 im eingesetzten, entfalteten Zustand ein
direkter Zusammenhang besteht, das endgültige
Aufweitmass aber nicht exakt bekannt ist, kann die
endgültige Lage der entfalteten Endoprothese 1
nicht mit Sicherheit vorausbestimmt werden. Somit
muss die Position der Endoprothese 1 auch wäh-
rend der Entfaltung überwacht werden. Zeigt sich
dabei, dass deren Position korrekt ist, so kann die
Endoprothese 1, durch Zurückziehen des rohrförm-
igen Körpers 2 bis in den Bereich der Schulter 8
des Kernelements 3, vollständig freigesetzt werden.
Wird jedoch während der Entfaltung festgestellt,
dass sich die Endoprothese 1 nicht an der korrek-
ten Stelle befindet, so kann diese durch eine Vor-
wärtsbewegung des rohrförmigen Körpers 2 wieder
in den rohrförmigen Körper 2 zusammengefaltete
werden. Dies schafft die Voraussetzung, dass die
Endoprothese 1 danach entsprechend umpositio-

niert und an der neuen Position, in der vorgängig
beschriebenen Weise, erneut freigesetzt werden
kann.

Durch eine Formschlussverbindung zwischen
der Endoprothese 1 und dem Kernelement 3, wel-
che durch eine mit der Struktur der inneren Ober-
fläche der Endoprothese 1 korrespondierende Prä-
gung 11 sowie der in die Prägung 11 eingreifenden
Endoprothese 1 erzielt wird, kann sichergestellt
werden, dass einerseits die aufzuwendenden Kräfte
zum Bewegen des Kernelements 3 relativ zum
äusseren Körper 2 gering gehalten werden können,
und dass andererseits ein sicheres radiales Ablö-
sen der selbstexpandierenden Endoprothese 1 vom
Kernelement 2 auch nach langer Lagerung noch
gewährleistet ist. Kurz gesagt, durch eine solche
Ausgestaltung der Vorrichtung ist eine sichere und
zuverlässige Funktionsweise erreicht. Sie ist auch
leicht und ohne grossen Aufwand herzustellen.

Das Verfahren zum Herstellen einer Prägung
für eine solche Vorrichtung kann folgendermassen
ablaufen:

Eine Endoprothese 1 wird im entfalteten Zustand
auf den Bereich B des Kernelements 3 geschoben.
Danach wird die Endoprothese 1 im Bereich des
Abschnitts 9 des Kernelements 3, in dem keine
Prägung auszubilden ist, zusammengefaltete. Da-
nach wird der äussere rohrförmige Körper 2 bis an
das proximale Ende des Bereichs 10 des Kernele-
ments 3 vorgeschoben. Dadurch wird die Endopro-
these 1 in ihrer Lage fixiert. Anschliessend wird die
Endoprothese 1 durch ein an sich bekanntes
Presswerkzeug in ihrem freiliegenden Bereich zu-
sammengefaltete und durch das Presswerkzeug an
den Bereich 10 des Kernelements 3 gepresst. Nun
wird das Presswerkzeug mittel Heissluft erwärmt,
so dass die zusammengepresste Endoprothese 1
erhitzt wird und dadurch in das thermoplastisch
verformbare Material des Kernelements 3 bzw. in
dessen Beschichtung oder Ummantelung 3a ge-
drückt wird. Nach dem Entfernen des Presswerk-
zeugs wird der äussere rohrförmige Körper 2 dann
soweit vorgeschoben, bis dessen distales Ende an
die Rückseite der Spitze 15 des Kernelements 3 zu-
liegen kommt und die Endoprothese 1 somit voll-
ständig eingeschlossen ist. Das Verfahren läuft ent-
sprechend ab, wenn statt des thermoplastisch ver-
formbaren Materials ein aushärtender Kunststoff
eingesetzt wird. Die Schulter 8 muss während der
Durchführung dieses Verfahrens nicht unbedingt
am proximalen Ende der Endoprothese 1 anliegen.
Sie legt sich automatisch an das proximale Ende
der Endoprothese 1 an, sobald beim Freisetzen die
Endoprothese 1 mit dem Kernelement 3 ausser
Eingriff gekommen ist. Die Schulter 8 dient der
Endoprothese 1 dann als Widerlager bei der Frei-
setzung des restlichen, noch im äusseren rohrförm-
igen Körper 2 eingeschlossenen Endoprothesent-

eils.

Natürlich sind auch Verfahren denkbar, bei denen immer die gleiche Endoprothese zum Ausbilden der Prägung verwendet wird. Im weiteren ist es auch möglich, die Prägung durch einen am Presswerkzeug ausgebildeten, positiven Abdruck einer Endoprothese anzubringen.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Implantieren von selbstexpandierenden Endoprothesen (1), welche ein inneres langgestrecktes Kernelement (3) und einen äusseren rohrförmigen Körper (2) aufweist, der relativ zum Kernelement (3) verschiebbar ist und dieses in Längsrichtung zumindest teilweise umfasst, wobei zwischen dem Kernelement (3) und dem äusseren Körper (2) die selbstexpandierende Endoprothese (1) zusammengefasst einschliessbar ist und wobei durch eine Bewegung des rohrförmigen Körpers (2) in Richtung des proximalen Endes des Kernelements (3) die Endoprothese (1) freigegeben bzw. durch eine relative Bewegung des rohrförmigen Körpers (2) in Richtung des distalen Endes des Kernelements (3) die Endoprothese (1) zurückgefaltet wird, dadurch gekennzeichnet, dass das Kernelement (3), zumindest auf einem Teil seiner Oberfläche, ein flächig angebrachtes und mit der Struktur der inneren Oberfläche der Endoprothese (1) korrespondierendes Relief (11) zur Erzielung einer Vielzahl von einzelnen, radial lösbaren Formschlusseingriffsstellen (20) zwischen dem Kernelement (3) und der zumindest teilweise eingeschlossenen Endoprothese (1) aufweist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Relief (11) individuell der Struktur der inneren Oberfläche der jeweils verwendeten Endoprothese (1) angepasst ist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass bei zusammengefasst eingeschlossener Endoprothese (1) die flächig angebrachte Prägung (11) auf dem Kernelement (3) sich über eine Länge von 10-50% der Endoprothese (1) erstreckt.
4. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Kernelement (3) einen prägungsfreien Bereich (9) aufweist, der bei zusammengefasst eingeschlossener Endoprothese (1) im Bereich des proximalen Endes derselben liegt.
5. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das

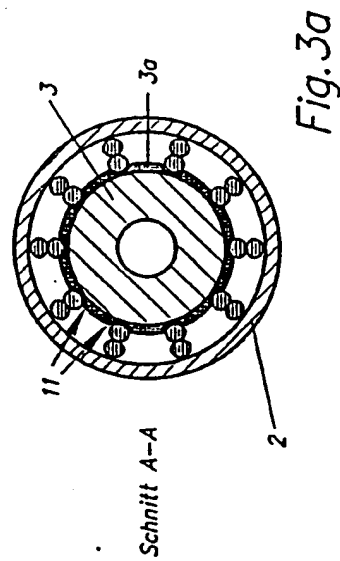
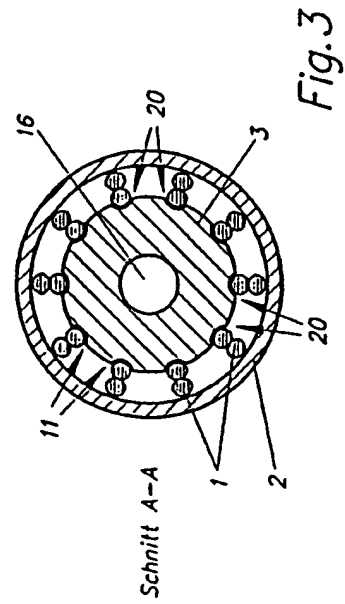
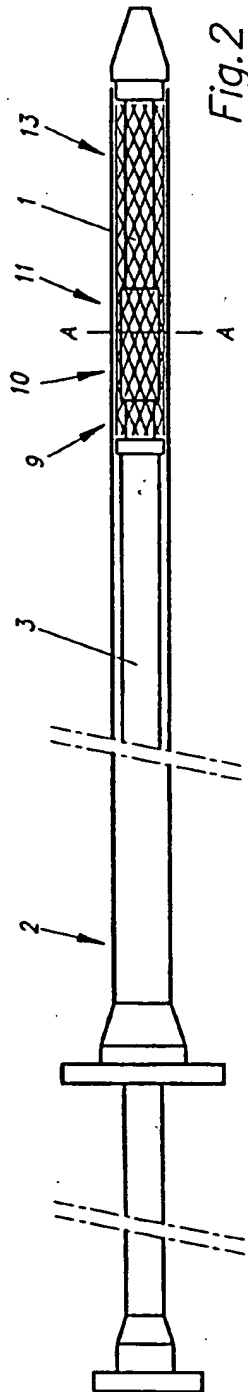
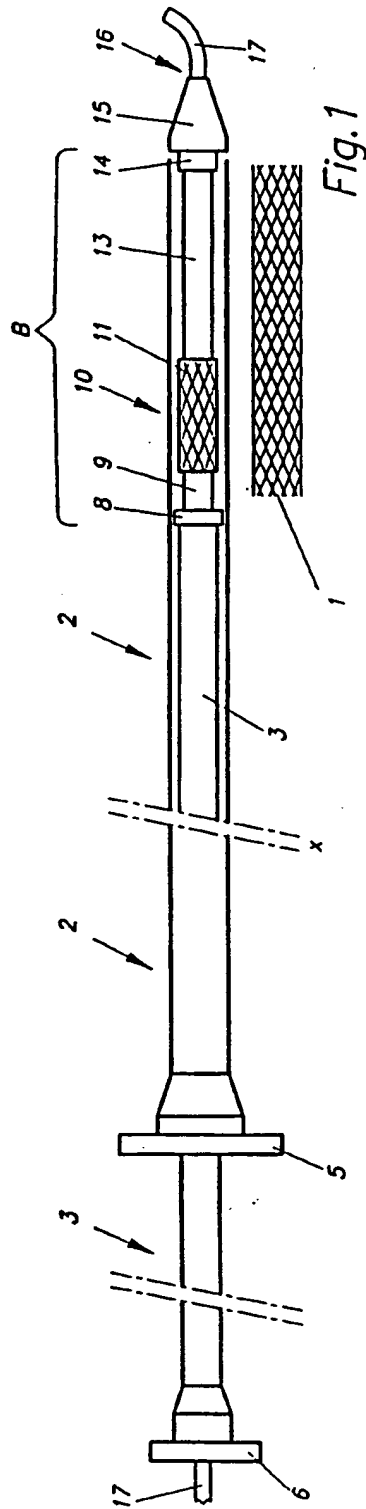
Kernelement (3) zumindest im Bereich seines distalen Endes eine Beschichtung oder Ummantelung (3a) aufweist, in welche die Prägung (11) eingelassen ist.

6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass das Kernelement (3) und die gegebenenfalls vorgesehene Beschichtung oder Ummantelung (3a) aus einem thermoplastisch verformbaren Material besteht.
7. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass als Ummantelung ein Stück Kunststoffschlauch (3a) vorgesehen ist, welches auf das Kernelement (3) aufgeschumpft ist.
8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 7, dadurch gekennzeichnet, die thermoplastische Verformbarkeit des Kernelements (3) geringer als diejenige der Beschichtung bzw. Ummantelung (3a) ist.
9. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Tiefe der Prägung (11) zumindest annähernd 50% der Wandstärke der Endoprothese (1) beträgt.
10. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Endoprothese (1) aus mehreren Lagen eines Halbzeuges besteht, dadurch gekennzeichnet, dass die Endoprothese (1) mit höchstens 50% der Wandstärke des Halbzeuges der innersten Lage mit der Prägung (11) im Eingriff steht.
11. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der mittlere Abstand zwischen dem Aussendurchmesser des Kernelements (3) und dem Innendurchmesser des rohrförmigen Körpers (2), im Bereich der Prägung (11), geringer als die Wandstärke der Endoprothese (1) ist.
12. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Kernelement (3) ein Lumen (16) zur Aufnahme eines Führungsdrahtes (17) aufweist.
13. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Kernelement (3) eine proximal zur Endoprothese (1) liegende Schulter (8) aufweist.
14. Vorrichtung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass die Schulter (8) durch einen Ring aus strahlungsopakem Material gebildet

det ist.

15. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Kernelement (3) im Bereich der Prägung (11) einen grösseren Aussendurchmesser aufweist als die an die Prägung (11) angrenzenden und keine Prägung aufweisenden Bereiche (9, 13). 5
16. Verfahren zum Herstellen einer Prägung für eine Vorrichtung gemäss den Ansprüchen 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass eine Endoprothese (1) im Bereich des distalen Endes des Kernelements (3) um dieses gelegt und in die Oberfläche des Kernelements (3) bzw. in dessen Beschichtung resp. Ummantelung (3a) gedrückt wird. 10 15
17. Verfahren zum Herstellen der Prägung gemäss Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, dass die Prägung (11) durch einen Abdruck der Struktur der inneren Oberflächen einer eingeschlossenen Endoprothese (1) geformt wird. 20
18. Verfahren zum Herstellen der Prägung gemäss Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, dass die Prägung (11) unter Wärmeeinwirkung erzielt wird. 25
19. Verfahren zum Herstellen der Prägung gemäss Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, dass die Prägung (11) unter Verwendung der individuell in dieser Vorrichtung zum Einsatz kommenden Endoprothese (1) angebracht wird. 30 35
20. Verfahren zum Herstellen der Prägung gemäss Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, dass die individuell in dieser Vorrichtung zum Einsatz kommende Endoprothese (1) mit ihrem proximalen Ende in einem Bereich (9), in dem keine Prägung auszubilden ist, zusammengefaltet um das Kernelement (3) gelegt wird, dass der äussere rohrförmige Körper (2) soweit vorgeschoben wird, bis das proximale Ende der Endoprothese (1) soweit zusammengefaltet eingeschlossen ist, dass die Endoprothese (1) in ihrer Lage gegenüber dem äusseren rohrförmigen Körper (2) gesichert ist, dass die Endoprothese (1) in dieser gesicherten Lage ausserhalb des rohrförmigen Körpers (2) zusammengefaltet in die Oberfläche des Kernelements (3) gedrückt wird, und dass danach die Montage der zusammengefaltet eingeschlossenen Endoprothese (3) durch Verschieben des äusseren rohrförmigen Körpers (2) abgeschlossen wird. 40 45 50 55

21. Verfahren zum Herstellen der Prägung für eine Vorrichtung gemäss Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Ummantelung durch Aufschrumpfen eines Schrumpfschlauchs (3a) hergestellt wird.



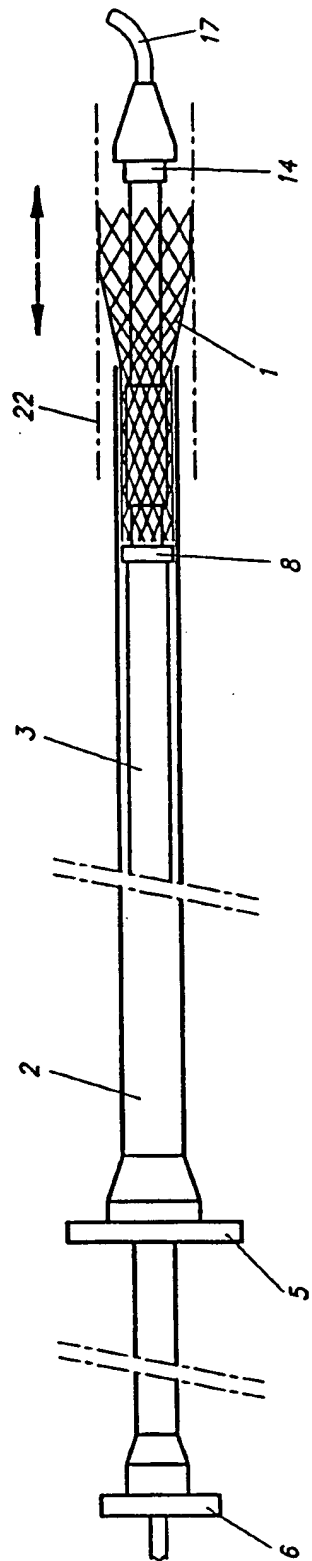


Fig. 4